

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷

H05K 3/00

H05K 3/30 G06K 19/07

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00128333.2

[43] 公开日 2001 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1300180A

[22] 申请日 2000.11.24 [21] 申请号 00128333.2

[30] 优先权

[32] 1999.11.24 [33] JP [31] 333409/1999

[71] 申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 川井若浩

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

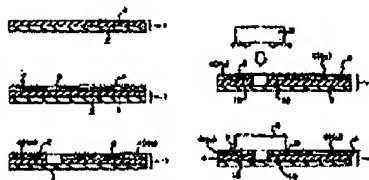
代理人 王永刚

权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图页数 15 页

[54] 发明名称 芯片安装、电路板、数据载体及制造方法和电子元件组件

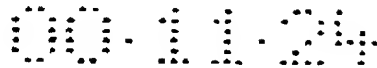
[57] 摘要

高速有效低成本地以倒装芯片连接方式实施的半导体芯片的安装方法,具备:在使覆盖布线图形上的电极区域的热塑树脂涂层加热熔融的状态下,边施加超声波边把半导体芯片的凸点推压到热塑树脂涂层上,往后推压熔融的热塑树脂涂层,使凸点与电极区域进行接触;在凸点与电极区域接触的状态下,连续地施加超声波,使凸点与电极区域进行超声波键合;使熔融的热塑树脂冷却固化,使半导体裸片本体粘接到电路板上。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版



权 利 要 求 书

1. 在电路板上安装半导体芯片的方法，所述半导体芯片具有凸点，所述电路板具有带电极区域的布线图形和覆盖该布线图形的电极区域的热塑树脂涂层，所述方法包括以下步骤：

加热熔融所述电路板的热塑树脂涂层；

把所述半导体芯片的凸点推压到处于熔融状态的热塑树脂涂层，同时施加超声波，使该凸点穿透熔融树脂涂层与电极区域接触；

对与电极区域接触的凸点连续施加超声波，使凸点与电极区域进行键合；以及

使上述熔融的热塑树脂涂层冷却固化，使所述半导体芯片固定安装于所述电路板上。

2. 权利要求 1 所述的在电路板上安装半导体芯片的方法，其特征在于：所述加热熔融步骤在 150℃ 下加热热塑树脂涂层。

3. 权利要求 1 所述的在电路板上安装半导体芯片的方法，其特征在于：所述推压步骤在 0.1-0.3kg/mm² 的压力下施加超声振荡频率为 63kHz 的超声波。

4. 倒装芯片连接用电路板，包括：位于薄膜基体上的布线图形；以及

覆盖所述布线图形表面的热塑树脂涂层。

其中，该热塑树脂涂层作为在用刻蚀工艺形成布线图形时使用的掩模部件。

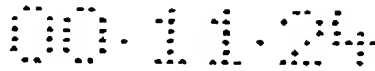
5. 倒装芯片连接用电路板的制造方法，包括以下步骤：

在薄膜基体上叠层金属箔；

在金属箔上形成热塑树脂涂层，使该热塑树脂涂层形成为预定形状的布线图形；以及

刻蚀未形成热塑树脂涂层的金属箔部分来形成布线图形。

6. 电磁波可读数据载体的制造方法，所述电磁波可读数据载体具有数据载体本体和电子元件组件，所述数据载体本体具有绝缘基体和保持在绝缘基体上的导电图形，所述电子元件组件具有电路板和安装于该电路板上带凸点的半导体芯片，所述电路板具有带电极区域的布



线图形和覆盖该布线图形的电极区域的热塑树脂涂层，所述方法包括以下步骤：

通过将所述半导体芯片安装于所述布线图形上制造所述电子元件组件，所述电子元件组件制造步骤包括以下子步骤：

加热熔融所述电路板的热塑树脂涂层；

把所述半导体芯片的凸点推压到处于熔融状态的热塑树脂涂层，同时施加超声波，使该凸点穿透熔融树脂涂层与电极区域接触；

对与电极区域接触的凸点连续施加超声波，使凸点与电极区域进行键合；以及

使上述熔融的热塑树脂涂层冷却固化，使所述半导体芯片固定安装于所述电路板上；以及

将所述电子元件组件和所述数据载体本体集成为一体。

7. 权利要求 6 所述的电磁波可读数据载体的制造方法，其特征在于：所述数据载体本体的绝缘基体和导电图形分别为薄膜树脂基体和金属箔图形，所述电路板的布线图形是位于薄膜树脂基体上的铝箔布线图形。

8. 权利要求 6 所述的用于制造电子元件组件的电路板，其特征在于：所述布线图形位于薄膜基体上，所述热塑树脂涂层作为在用蚀蚀工艺形成布线图形时使用的掩模部件。

9. 权利要求 8 所述的用于制造电子元件组件的电路板，其特征在于：所述电路板的布线图形是位于薄膜树脂基体上的铝箔布线图形。

10. 权利要求 8 所述的电路板的制造方法，包括以下步骤：

在薄膜基体上叠层金属箔；

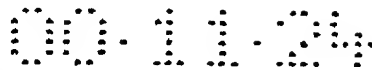
在金属箔上形成热塑树脂涂层，使该热塑树脂涂层形成为预定形状的布线图形；以及

蚀蚀未形成热塑树脂涂层的金属箔部分来形成布线图形。

11. 权利要求 10 所述的电路板的制造方法，其特征在于：所述金属箔是叠层于薄膜树脂基体上的铝箔，所述布线图形是铝箔布线图形。

12. 用于电磁波可读数据载体的电子元件组件，所述电子元件组件包括：

电路板，具有带电极区域的布线图形和覆盖该布线图形的电极区



域的热塑树脂涂层；以及

安装于该电路板上的半导体芯片，所述半导体芯片具有在电路板一侧的凸点，

其中，所述半导体芯片的凸点穿透热塑树脂涂层并直接与所述布线图形的电极区域键合。

13. 权利要求 4、8 和 9 中任一项所述的电路板，其特征在于：
所述热塑树脂为聚烯烃树脂。

14. 权利要求 4、8 和 9 中任一项所述的电路板，其特征在于：
所述热塑树脂为聚醚树脂。

15. 权利要求 1、2、3、5、6、7、10 和 11 中任一项所述的方法，
其特征在于：

所述热塑树脂为聚烯烃树脂。

16. 权利要求 1、2、3、5、6、7、10 和 11 中任一项所述的方法，
其特征在于：

所述热塑树脂为聚醚树脂。

17. 电磁波可读数据载体，包括：

数据载体本体，包括绝缘基体和保持在绝缘基体上的导电图形；
以及

电子元件组件，包括电路板和安装于该电路板上的半导体芯片，
所述电路板具有带电极区域的布线图形和覆盖该布线图形的电极区域
的热塑树脂涂层，所述半导体芯片具有在电路板一侧的凸点，所述半
导体芯片的凸点穿透热塑树脂涂层并直接与所述布线图形的电极区域
键合，

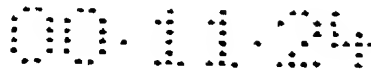
其中，所述电子元件组件的制造方法包括：

加热熔融所述电路板的热塑树脂涂层；

把所述半导体芯片的凸点推压到处于熔融状态的热塑树脂涂层，
同时施加超声波，使该凸点穿透熔融树脂涂层与电极区域接触；

对与电极区域接触的凸点连续施加超声波，使凸点与电极区域进
行键合；以及

使上述熔融的热塑树脂涂层冷却固化，使所述半导体芯片固定安
装于所述电路板上。



说明书

芯片安装、电路板、数据载体及制造方法和电子元件组件

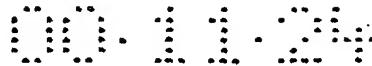
本发明涉及适合于作为航空标签、物流管理用标记、无人剪票月票起作用的电磁波可读数据载体的制造的半导体芯片的安装方法，特别是涉及可以用倒装芯片连接方式低价格地把半导体裸片安装到电路板上的半导体芯片的安装方法。本发明还涉及用于倒装芯片连接的电路板及其制造方法。此外，本发明涉及电磁波可读数据载体及其制造方法，以及用于该电磁波可读数据载体的电子元件组件。

作为该种电磁波可读数据载体，例如，人们知道在日本专利杂志特开平 6-243358 号公报中所述的航空标签。人们预测在不久的将来该航空标签将会在飞机场中的旅客行李的管理中以用完就扔掉的方式使用，那时，例如在世界性规模的航空公司的情况下，仅仅该一个公司，估计就需要月产 850 万块这么庞大的需要量。为此，对于这种的航空标签来说，人们希望确立超低价格的大量生产技术。

该公报所述的航空标签的构成为：在具有长方形形状的 PET 薄膜制造的基体的单面上，装载上将成为天线线圈的涡旋状导电图形和将成为发送接收电路或存储器的 IC 部件。

保持将成为天线线圈的涡旋状导电图形的航空标签本体，可以采用借助于刻蚀工艺选择刻蚀被覆在 PET 薄膜的单面上的铜箔或铝箔的办法形成。为此，可以用众所周知的光刻技术实施的光刻胶形成工序和接着实施的湿法刻蚀工序等，实现用 RTR (Roll To Roll, 传送带到传送带) 实施的连续生产线。另一方面，应当装载在航空标签本体上的将成为发送接收电路或存储器的电路部件则可以用半导体集成技术单片化。

本申请人，以前就提出了采用预先把构成上述发送接收电路或存储器等的半导体裸片安装到薄膜的绝缘性小片（一种电路板）上的办法进行组件化，再采用将该电子元件组件粘接到构成航空标签本体的



PET 薄膜上边的办法来提高航空标签的生产性的方案。

然而，就如粘接在航空标签上的上述电子元件组件那样，在要求高度薄型化的电子部件装载薄片上，人们积极地提出了关于直接把半导体裸片安装到电路板上边的倒装芯片连接方式的方案。

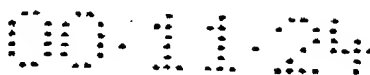
图 14 示出了倒装芯片连接方式的一个例子（以下，叫做第 1 现有例）。在该第 1 现有方式中，在半导体芯片 a 的底面电极（未画出来）上已预先形成了连接用的突起状端子（以下，叫做凸点）b，在使该凸点 b 与电路板 c 上边的布线图形的电极区域 d 进行了位置对准之后，借助于凸点、导电性膏等的粘接剂 e 把两者连接起来。

在该第 1 现有方式中，由于(1)用来使凸点 b 和布线图形的电极区域 d 进行连接的粘接剂 e 的供给、硬化等的工序复杂，(2)为了得到凸点连接部分的耐蚀可靠性，需要在芯片 a 与基板 c 之间填充被叫做底层填料（underfill）的绝缘树脂 f 来密封凸点连接部分，(3)需要有填充将成为底层填料的绝缘树脂 f 并使之硬化的工序等，故被指摘为存在有使造价升高的问题。

图 15 示出了倒装芯片连接方式的另外的一个例子（以下，叫做第 2 现有例）。该第 2 现有方式是解决第 1 现有方式的那些问题的方式，是用在特许第 586154 号所提出的那种各向异性导电薄片，把半导体裸片安装到电路板上边的方式。

在该第 2 现有方式中，在半导体裸片 a 和电路板 c 之间存在有使导电性的微粒子分散到热可塑性或热硬化性树脂中的各向异性导电薄片 g，用热压法使树脂流动，借助于夹在凸点 b 与布线图形的电极区域 d 之间的导电性的微粒子 h 来得到厚度方向的电连接。

若采用该方法，除了在把半导体安装到电路板上边时的与布线图形之间的位置对准可以比较粗糙地进行之外，还具有树脂硬化时间短到 10-20 秒，不需要使用底层填料的密封剂可以实现低造价化的效果，但与之相反，也被指摘存在着下述问题：(1)各向异性导电薄片 g 比较昂贵，(2)由于其硬化需要 200℃ 以上的高温，故不能使用没有耐热性的基板，(3)尽管时间比较短，但硬化需要 10-20 秒，难于使工



序进一步的简化和高速化，(4)凸点与基板图形间的电连接，由于用分散到树脂材料内的导电微粒子进行，故连接可靠性不足。

本发明是着眼于现有的倒装芯片连接方式中的上述那些问题而发明的，其目的在于提供一种用可以把半导体芯片迅速地、电连接和机械连接都确实地、进而低价格地安装到电路板上边的倒装芯片连接方式进行的半导体芯片的安装方法。

此外，本发明的另一个目的在于提供一种适合于上述安装方法的倒装芯片连接方式用电路板。

此外，本发明的另一个目的在于提供一种可以简单且低价格地制造的倒装芯片连接用基板的制造方法。

再有，本发明的另一个目的在于提供一种电磁波可读数据载体及其制造方法，其中，可以低价格地大量生产作为航空标签、物流管理用标记、无人剪票用月票等起作用的电磁波可读数据载体。

此外，本发明的又一目的是提供用于电磁波可读数据载体的电子元件组件。

至于本发明的其它的目的和效果，通过参看实施例的讲解，本专业的技术人员是容易理解的。

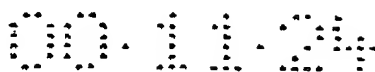
本发明的半导体芯片的安装方法，具备下述工序：

在使覆盖布线图形上边的电极区域的热塑树脂涂层加热熔融的状态下，采用边施加超声波边把半导体芯片的凸点推压到处于该熔融状态的热塑树脂涂层上边的办法，往后推压熔融的热塑树脂涂层，使凸点与电极区域进行接触的工序；

在上述凸点与电极区域已进行接触的状态下，采用连续地施加超声波的办法，使凸点与电极区域进行超声波键合的工序；

使上述熔融的热塑树脂冷却固化，使半导体裸片本体粘接到电路板上边的工序。

在这里，就象从具有‘在使覆盖布线图形上边的电极区域的热塑树脂涂层加热熔融的状态下’的讲述可以明白的那样，在本发明中使用的电路板的布线图形上边的电极区域，已经预先形成了热塑树脂涂



层。该涂层既可以是仅仅覆盖布线图形的电极区域的涂层，也可以是把布线图形的电极区域全部覆盖起来的涂层。

此外，在这里，所谓‘布线图形’意味着包括预定连接电子部件等的端子的布线图形上边的恒定的小区域。在该电极区域内含有布线图形上边的一般被称之为焊接区(land)的部分。

此外，具有‘加热熔融’意味着加热热塑树脂涂层使之成为熔融状态和借助于加热使之软化到某种程度的状态这两方的概念。此外，这里所说的‘热塑树脂’，理想的是具有作为粘接剂的良好特性的树脂。

因此，若采用这样的构成，则可以得到以下的作用效果：(1)由于凸点与电极区域之间的键合是用超声波进行的扩散键合，故可以得到确实的电导通，(2)由于键合部分被树脂密封，故耐湿性良好，(3)由于在半导体芯片与电路板在热塑树脂的硬化时进行粘接，故对于拉伸等的机械性的安装强度高，(4)可以在短时间内同时形成电导通和机械接合，(5)由于不需要特别的密封乃至粘接工序和粘接材料，故造价低，(6)对于基板表面已露出来的部分来说由于不存在热塑树脂涂层，故在加热时不会超出需要地使基板表面成为黏糊的表面。

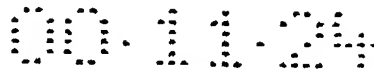
此外，本发明的倒装芯片连接用电路板，布线图形的表面在其整个面的范围内都被热塑树脂涂层被覆起来。

倘采用这样的构成，则在上述的安装方法的情况下，由于布线图形的表面在其整个面的范围内都被热塑树脂涂层被覆起来，故可以得到耐湿性良好的密封构造和拉伸强度高的粘接构造。

此外，本发明倒装芯片连接用电路板的制造方法，作为在蚀蚀工艺中形成布线图形时使用的蚀蚀掩模材料，使用热塑树脂。

此外，倘采用这样的构成，由于在用来形成布线图形的蚀蚀工艺中使用的蚀蚀掩模材料可以保持原样地成为覆盖导电图形表面的整个面的热塑树脂涂层，故不需要另外的涂层形成工序，故不需要花费时间和劳力，因而可以低价格地进行制造。

此外，本发明的电磁波可读数据载体的制造方法，是一种使把构成天线线圈的螺旋状导电图形保持在薄膜、薄片状、薄板状的绝缘基



体上构成的数据载体本体，和把构成发送接收电路或存储器的半导体裸片安装到薄膜、薄片状、薄板状的电路板的布线图形上边构成的电子元件组件形成一个整体而构成的电磁波可读数据载体的制造方法。

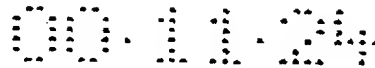
在该数据载体的制造方法中，主要的特征性的事项在于制造把半导体裸片安装到上述薄膜、薄片状、薄板状的电路板的布线图形上边而构成的电子元件组件的工序。

就是说，在制造该电子元件组件的工序中，具备下述工序：在使覆盖布线图形上边的电极区域的热塑树脂涂层加热熔融的状态下，采用边施加超声波边把半导体芯片的凸点推压到处于该熔融状态的热塑树脂涂层上边的办法，往后推压熔融的热塑树脂涂层，使凸点与电极区域进行接触的工序；在上述凸点与电极区域已进行接触的状态下，采用连续地施加超声波的办法，使凸点与电极区域进行超声波键合的工序；使上述熔融的热塑树脂冷却固化，使半导体裸片本体粘接到电路板上边的工序。

因此，倘采用这样的构成，则通过(1)由于凸点与电极区域之间的键合是用超声波进行的扩散键合，故可以得到确实的电导通，(2)由于键合部分被树脂密封，故耐湿性良好，(3)由于在半导体芯片与电路板在热塑树脂的硬化时进行粘接，故对于拉伸等的机械性的安装强度高，(4)可以在短时间内同时形成电导通和机械接合，(5)由于不需要特别的密封乃至粘接工序和粘接材料，故造价低，(6)对于基板表面已露出来的部分来说由于不存在热塑树脂涂层，故在加热时不会超出需要地使基板表面变成为黏糊的表面等的作用效果，就可以低价格地大量生产作为航空标签、物流管理用标记、无人剪票用月票等发挥作用的电磁波可读数据载体。

此外，在本发明的电子元件组件的制造工序中使用的电路板，布线图形的表面在其整个面的范围内都被热塑树脂涂层被覆起来。

倘采用这样的构成，由于上述的电子元件组件的制造工序中使用的电路板，布线图形的表面在其整个面的范围内都被热塑树脂涂层被覆起来，故可以得到耐湿性良好的密封构造和拉伸强度高的粘接构造。



此外，本发明的电路板的制造方法，作为在用刻蚀工艺形成布线图形时使用的刻蚀掩模使用热塑树脂。

倘采用这样的构成，由于在用来形成布线图形的刻蚀工艺中使用的刻蚀掩模材料可以保持原样地变成为覆盖导电图形表面的整个面的热塑树脂涂层，故不需要另外的涂层形成工序，故不需要花费时间和金钱，因而可以低价格地进行制造。

此外，本发明的电磁波可读数据载体的制造方法，是一种使把构成天线线圈的金属箔图形保持在薄膜树脂制造的基体上构成的数据载体本体，和把构成发送接收电路或存储器的半导体裸片安装到薄膜树脂制造的基体表面的铝箔布线图形上边构成的电子元件组件形成一个整体而构成的电磁波可读数据载体的制造方法。

在该数据载体的制造方法中，主要的特征性的事项在于制造把半导体裸片安装到上述薄膜树脂制造的基体表面的铝箔布线图形上边而构成的电子元件组件的工序。

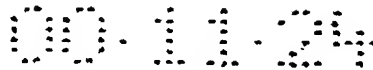
就是说，在制造该电子元件组件的工序中，具备下述工序：在使覆盖布线图形上边的电极区域的热塑树脂涂层加热熔融的状态下，采用边施加超声波边把半导体芯片的凸点推压到处于该熔融状态的热塑树脂涂层上边的办法，往后推压熔融的热塑树脂涂层，使凸点与电极区域进行接触的工序；在上述凸点与电极区域已进行接触的状态下，采用连续地施加超声波的办法，使凸点与电极区域进行超声波键合的工序；使上述熔融的热塑树脂冷却固化，使半导体裸片本体粘接到电路板上边的工序。

此外，本发明的电路板，在铝箔布线图形的表面的整个面的范围内都被热塑树脂涂层覆盖起来。

此外，本发明的电路板的制造方法，作为在用刻蚀工艺形成铝箔布线图形时使用的刻蚀掩模材料使用热塑树脂。

在本发明的理想的实施例中，作为热塑树脂，使用聚烯烃树脂或聚醚树脂树脂。

通过使用这样的树脂，就可以期待作为刻蚀掩模的良好的耐药性



以及半导体芯片一侧的金属凸点与布线图形一侧的金属电极区域之间的良好的键合强度。就是说聚烯烃树脂对于 NaOH 等的碱性刻蚀液呈现良好的耐性，聚醚树脂对于 FeCl₃ 等的酸性刻蚀液呈现良好的耐性。而且，这些树脂粘接性也很优良。

另外，本发明的用于电磁波可读数据载体的电子元件组件包括：电路板，具有带电极区域的布线图形和覆盖该布线图形的电极区域的热塑树脂涂层；以及安装于该电路板上的半导体芯片，该半导体芯片具有在电路板一侧的凸点。该半导体芯片的凸点穿透热塑树脂涂层并直接与该布线图形的电极区域键合。

此外，本发明的电磁波可读数据载体包括：数据载体本体，包括绝缘基体和保持在绝缘基体上的导电图形；以及电子元件组件，包括电路板和安装于该电路板上的半导体芯片，该电路板具有带电极区域的布线图形和覆盖该布线图形的电极区域的热塑树脂涂层，该半导体芯片具有在电路板一侧的凸点，该半导体芯片的凸点穿透热塑树脂涂层并直接与该布线图形的电极区域键合，其中，该电子元件组件的制造方法包括：加热熔融该电路板的热塑树脂涂层；把该半导体芯片的凸点推压到处于熔融状态的热塑树脂涂层，同时施加超声波，使该凸点穿透熔融树脂涂层与电极区域接触；对与电极区域接触的凸点连续施加超声波，使凸点与电极区域进行键合；以及使上述熔融的热塑树脂涂层冷却固化，使该半导体芯片固定安装于该电路板上。

图 1A-E 是说明本发明的安装方法的各步工序图。

图 2A-C 的说明图分别示出了超声波安装工序的详细情况。

图 3 是本发明方法的安装构造的剖面图。

图 4 以表的形式示出了半导体芯片与布线图形之间的键合强度。

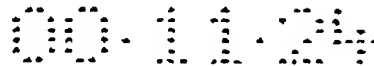
图 5 的正视图示出了数据载体的一个例子。

图 6 是数据载体本体与电子元件组件这二者的叠层部分的剖面图。

图 7A-E 的工序图分别示出了数据载体本体的制造工序。

图 8A-E 的工序图分别示出了电子元件组件的制造工序。

图 9A-B 的工序图分别示出了向数据载体本体上装载电子元件组



件的装载工序。

图 10A - C 分别示出了数据载体本体的制造工序。

图 11A - E 分别示出了电子元件组件的制造工序。

图 12A - B 的工序图分别示出了向数据载体本体上装载电子元件组件的装载工序。

图 13 以表的形式示出了使用本发明的薄膜数据载体的耐湿性试验结果。

图 14 示出了倒装芯片连接的第 1 现有方式。

图 15 示出了倒装芯片连接的第 2 现有方式。

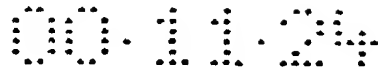
以下，根据附图详细地说明本发明的半导体芯片的安装方法的优选实施例。

如上所述，本发明的半导体芯片的安装方法，具备下述工序：在使覆盖布线图形上边的电极区域的热塑树脂涂层加热熔融的状态下，采用边施加超声波边把半导体裸芯片的凸点推压到处于该熔融状态的热塑树脂涂层上的办法，往后推压熔融的热塑树脂涂层，使凸点与电极区域进行接触的工序；在上述凸点与电极区域已进行接触的状态下，采用连续地施加超声波的办法，使凸点与电极区域进行超声波键合的工序；使上述熔融的热塑树脂冷却固化，使半导体裸片本体粘接到电路板上边的工序。

图 1 的工序图示出了这样的安装方法所具有的一连串的工序的概略。在该一连串的工序中，含有金属箔叠层材料制造工序(A)，刻蚀掩模印刷工序(B)，用来形成布线图形的刻蚀工序(C)，超声波安装工序(D)和键合工序(E)。以下，依次说明这些工序的详细情况。

[金属箔叠层材料制造工序(A)]

在该工序中，制造构成薄膜电路板的原材的 Al-PET 叠层材料 1。该 Al-PET 叠层材料 1 可以这样地形成：例如中间存在着尿烷系粘接剂把 35 微米厚的硬质铝箔 3 重叠到 25 微米厚的 PET 薄膜 2 的单面(在图中为上表面)上，在 150℃、压力 5kg/cm² 的条件下经过热层压后，再经过叠层粘接工序。



[刻蚀掩模印刷工序(B)]

在该工序中，在 Al-PET 叠层材料 1 的硬质铝箔 3 的表面上，形成所希望的刻蚀光刻胶图形 4。该刻蚀光刻胶图形 4 的形成，可以用照相凹版印刷等的方法把在例如 150℃ 左右的温度下熔融的聚烯烃的热塑树脂粘接剂涂敷到硬质铝箔 3 的表面上，厚度大约 4-6 微米左右的办法进行。该涂敷厚度理想的是根据所要装载的裸片的凸点大小和形状进行调整。

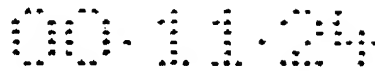
[刻蚀工序(C)]

在该工序中，用以前众所周知的刻蚀工艺除去从刻蚀光刻胶图形 4 露出来的铝箔部分的办法，形成由硬质铝箔 3 构成的布线图形 6。该布线图形 6 的形成，可以采用把从刻蚀光刻胶图形 4 露出来的铝箔部分 5，在温度 50℃ 下浸泡到作为刻蚀液的 NaOH (120g/l) 中的办法进行。在该工序中得到的电路板 7 的表面上出现由硬质铝箔 3 构成的布线图形 6。此外，布线图形 6 的表面，在整个面的范围内被作为刻蚀光刻胶图形 (刻蚀掩模) 4 使用的聚烯烃的热塑树脂粘接剂覆盖起来。换句话说，该布线图形 6 的至少是电极区域 (与后边要讲的半导体裸片之间的预定连接区) 的表面，被热塑树脂涂层 4a 覆盖起来。

[超声波安装工序(D)]

在该工序中，在供给超声波的同时，把半导体裸片 8 安装到电路板 7 上边。该工序包括：在加热覆盖布线图形 6 上边的电极区域 10 的热塑树脂涂层 4a 并使之熔融的状态下，边施加超声波边把半导体裸片 8 的凸点 9 推压到处于该熔融状态的热塑树脂涂层 4a 上边的办法，往后推压熔融的热塑树脂涂层 4a，使凸点 9 与电极区域 10 进行接触的工序 (第 1 工序)；在上述凸点 9 与电极区域 10 已进行接触的状态下，采用连续地施加超声波的办法，使凸点 9 与电极区域 10 进行超声波键合的工序 (第 2 工序)。

就是说，半导体裸片 8 厚度为 150 微米，可以作为使作为连接用的金属端子的凸点 9 从其底面突出出来的所谓的表面安装式部件构成。在第 1 工序中，该凸点 (例如用金构成) 9 在加上超声波振动的



状态下借助于 150°C 的加热被推压到熔融的热塑树脂涂层 4a 上。这样一来，熔融的热塑树脂涂层 4a 就借助于凸点 9 的超声波振动，从凸点 9 的顶端位置往后推压而被除去，此外铝箔布线图形 6 表面上边的氧化物层等也借助于振动被机械性地除去。其结果是，凸点 9 与布线图形 6 的电极区域 10 被迫进行接触。在第 2 工序中，然后再借助于由振动所产生的摩擦热加热凸点 9 和布线图形的电极区域 10 形成金原子已扩散到铝箔内的金属熔敷部分，完成两者的超声波键合。

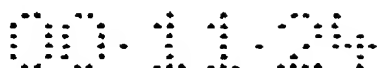
以上的第 1 和第 2 工序，采用把半导体裸片 8 配置到规定位置上后，在例如负荷压力 0.2kg/mm^2 下，加上频率为 63KHz 超声波振动的办法来完成。

图 2 的工序图示出了该超声波安装工序的更详细的情况。该图(a)所示的定位工序，在把分别具有真空吸附功能的超声波喇叭形辐射器 11 和加热器台兼用砧座 12 配置成上下面对面的状态下，如箭头 11a 所示，使裸片 8 吸附保持到超声波喇叭形辐射器 11 上，此外，如箭头 12 所示，使电路板 7 保持到加热器台兼用砧座 12 上。在该状态下，边使超声波喇叭形辐射器 11 和加热器兼用砧座 12 向水平方向进行相对移动，边进行裸片 8 一侧的凸点 9 和电路板 7 一侧的布线图形 6 的电极区域 10 之间的定位，同时用加热器兼用砧座 12 把电路板 7 加热到 150°C 。

在该图(b)所示的热塑树脂粘接剂的除去工序中，采用借助于超声波喇叭形辐射器 11 和加热器台兼用砧座 12，如箭头 v 所示，边供给超声波振动 (63.5KHz , 2W)，如箭头 P 所示，边借助于负荷压力 ($0.1 \sim 0.3\text{Kgf}$) 把裸片 8 的凸点 9 推压到处于加热熔融状态的热塑树脂粘接剂 (热塑树脂涂层) 4a 上的办法，使熔融的热塑树脂涂层 4a 往后退，使凸点 9 与电极区域 10 进行接触。

在该图(c)所示的超声波键合工序中，采用继续供给超声波振动 v 的办法进行金属间的扩散键合，使凸点 9 与电极区域 10 进行超声波键合。

再次返回到图 1，继续进行说明。



[粘接工序(E)]

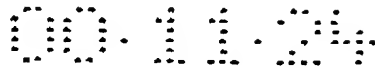
在该工序中，采用除去在提供给电路板的 150℃ 的加热的办法，借助于自然地冷却或强制冷却，使熔融的热塑树脂涂层 4a 再次硬化，在半导体裸片 8 本体与布线图形 6 之间进行粘接。就是说，采用使填满于半导体裸片 8 的底面与电路板 7 之间的处于熔融状态的热塑树脂涂层 4a 冷却固化的办法，使半导体裸片 8 与电路板 7 牢固地进行粘接固定。

经过以上的(A) - (E)的工序完成的安装构造示于图 3。如该图所示，倘采用本发明，则可以得到如下所述的作用效果：(1)由于凸点 9 与电极区域 10 之间的键合是用超声波进行的扩散键合，故可以得到确实的电导通，(2)由于凸点 9 与电极区域 10 之间的键合部分被树脂密封，故耐湿性良好，(3)由于在半导体芯片 8 与电路板 7 在热塑树脂涂层 4a 的硬化时进行粘接，故对于拉伸等的机械性的安装强度高，(4)可以在短时间内同时形成电导通和机械接合，(5)由于不需要特别的密封乃至粘接工序和粘接材料，故造价低，(6)对于基板表面已露出来的部分来说由于不存在热塑树脂涂层，故在加热时不会超出需要地使基板表面变成成为粘糊的表面等。

图 4 与仅仅使用超声波键合的情况下的半导体裸片 8 与布线图形 6 之间的键合强度进行比较地示出了使用本实施例的安装方法的情况下的半导体裸片 8 与布线图形 6 之间的键合强度。由该图可知，在本发明的安装方法的情况下，与仅仅进行超声波键合的情况下比较，可以得到 2~3 倍之高的强有力的键合强度。不言而喻，这是因为半导体芯片 8 与电路板 7 在热塑树脂涂层 4a 的硬化时进行粘接的缘故。

另外，在上述的实施例中，作为构成叠层材料 1 的树脂基体，虽然使用的是 PET 薄膜 2，但是也可以使用聚酰亚胺薄膜等来取代 PET 薄膜。

此外，作为刻蚀光刻胶图形 4 的材质，也可以使用聚醚的热塑树脂来取代聚烯烃树脂。但是，在这种情况下，作为刻蚀液要使用酸系的 FeCl_2 。



此外，图 1(C)所示的电路板 7，是布线图形 6 的表面在其整个面的范围内都被热塑树脂涂层 4a 覆盖起来的电路板，可以作为倒装芯片连接用电路板通用化。

因此，倘采用这样的构成，在使用上述的安装方法的情况下，由于布线图形 6 的表面在其整个面的范围内都被热塑树脂涂层 4a 覆盖起来，故可以得到耐湿性良好的密封构造和拉伸强度高的粘接构造。就是说，位于布线图形 6 上边的电极区域 10 附近的热塑树脂涂层 4a 主要对超声波键合部分的密封作用作出贡献的同时，位于电极区域以外的部分的热塑树脂涂层 4a 则对于半导体芯片 8 本体与电路板 7 之间的粘接作用作出贡献。

此外，图 1(B)、(C)所示的电路板的制造方法，换句话说，是作为在用蚀蚀工艺形成布线图形时使用的蚀蚀掩模使用热塑树脂的制造方法，可以作为倒装芯片连接用电路板的制造方法通用化。

如上所述，倘采用这样的构成，由于在用来形成布线图形的蚀蚀工艺中使用的蚀蚀掩模材料原封不动地变成为覆盖导电图形的表面的热塑树脂涂层，故不需要另外的涂层形成工序，不需要花费时间和劳力，可以低价格地进行制造。

最后，归纳起来讲一下本发明的半导体芯片的安装方法的作用效果。就是说，倘采用以上的安装方法，则

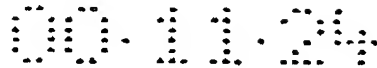
(1) 在布线形成工序中，不需要有另外的工序剥离在蚀蚀加工中使用的绝缘性光刻胶，因而可以低价格化。

(2) 此外，由热塑树脂构成的绝缘性光刻胶，在半导体芯片的正下边可以用做粘接剂，因而可以增强用超声波进行的半导体的安装强度。

(3) 此外可以用树脂材料密封凸点周边，因而可以提高凸点连接部分的耐湿可靠性。

(4) 不再需要在现有方法中必需的具有上述目的的树脂材料，因而可以降低材料的价格。

(5) 可以借助于用超声波振动进行的凸点、布线图形间的扩散键



合，得到确实的端子间连接。

(6) 可以在 1-2 秒以内执行超声波键合、热塑树脂的熔融，因而可以缩短制造时间。

其次，边参看图 5-图 10 边对本发明的数据载体的制造方法的一个实施例进行说明。另外该数据载体，是一种作为航空标签、物流管理用标记、无人剪票用月票等发挥作用的电磁波可读数据载体。因此，该数据载体的构成为：使把构成天线线圈的涡旋状导电图形保持在薄膜、薄片状、薄板状的绝缘基体上构成的数据载体本体，和把构成发送接收电路或存储器的半导体裸片安装到薄膜、薄片状、薄板状的电路板的布线图形上边构成的电子元件组件形成一个整体。

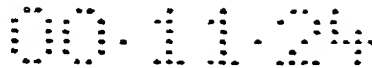
图 5 示出了数据载体的实施例的一个例子。如图 5 所示，该数据载体 DC，具有把 10 微米厚的铜箔制涡旋状导电图形（相当于天线线圈）102 保持在 25 微米厚的 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯）制基体 101 的单面上构成的数据载体本体 100，和把裸片 IC202 安装在 70 微米厚的玻璃环氧树脂制小片 201 上（在图 6 为下表面一侧）构成的电子元件组件 200。然后电子元件组件 200 被装载到数据载体本体 100 上边，使得该小片 201 跨接在构成涡旋状导电图形的旋转导体束 102a（换句话说，进行交叉），而且，与涡旋状导电图形 102 之间的电连接，可以在涡旋状导电图形 102 的内周端子 103 与外周端子 104 处进行。

图 6 的扩大剖面图示出了电子元件组件 200 的安装构造。以下依次详细地说明图 5 和图 6 所示的数据载体本体 100 和电子元件组件 200 的制造方法。

图 7 示出了构成天线线圈的涡旋状导电图形 102 的制造工序的一个例子。参照该图说明形成在 PET 薄膜制基体 101 的单面上构成天线线圈的涡旋状导电图形 102 的工序。

（工序 A）

首先，开始准备 Cu-PET 叠层基体。作为一个例子，中间存在着尿烷系粘接剂把 10 微米厚的铜箔 303 重叠到 25 微米厚的 PET 薄膜 302 的单面上，在 150℃、压力 5kg/cm² 的条件下经过热层压以进行叠



层粘接。借助于此，制成把铜箔 303 粘接到 PET 薄膜 302 的表面上 Cu-PET 叠层材料 301。

(工序 B)

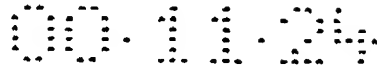
其次，在 Cu-PET 叠层材料 301 的铜箔 303 的表面上边形成涡旋状的刻蚀光刻胶图形 304。就是说，用例如胶版印刷法向铜箔 303 上边，具有作为线圈的特性要得到所必须的 L 值、Q 值的匝数、线宽、节距和内外周的涡旋状地印刷绝缘性的刻蚀光刻胶墨水。作为这时的光刻胶墨水，使用用热或激活能量射线进行硬化的墨水。作为激活能量射线，使用紫外线或电子射线，在使用紫外线的情况下，向光刻胶墨水内放入光聚合剂后再使用。

(工序 C)

在进行与 Cu-PET 叠层材料 301 的铜箔 303 的表面上边的电子元件组件 200 的电极之间的电连接的位置上，用导电性墨水形成必要的电极形状的导电性刻蚀光刻胶图形 305a、305b(图 25 的 103、104)。该光刻胶图形 305a、305b 的形成，用与上述工序同样的胶版印刷进行，作为光刻胶墨水，使用用 120℃、大约 20 分钟的热处理进行硬化的热硬化性导电粘接剂。另外，该工序中的导电性墨水的印刷，也可以使用一般情况下使用的丝网漏印法，此外，作为墨水材料也可以使用向例如 Ag 粒子与热可塑性粘接剂的混合物内放入了光聚合剂的材料或焊料膏等。

(工序 D)

其次，用进行众所周知的刻蚀工艺的办法从 305a、305b 露出来的铜箔部分 306，形成将成为天线线圈的涡旋状导电图形(图 5 中的 102)。在进行该刻蚀工艺时，作为刻蚀液，在温度 50℃使用 FeCl_2 (120g/l) 除去铜箔 303。一般地说若不除去在上述工序 B 中形成的刻蚀光刻胶，则不能把电子元件组件安装到电路上边，就是说不能安装到构成天线线圈的涡旋状图形上边，但在本发明中，就象在先前的工序 C 中说明的那样，具有导电性的光刻胶图形 305a、305b，采用把电子部件安装到该位置上的办法，就不需要除去刻蚀光刻胶。就是说，倘采用本发明，



则可以省略刻蚀光刻胶的剥离工序，用绝缘性墨水形成的刻蚀光刻胶 304，还具有也作为铜箔制电路图形的表面保护膜发挥作用的效果。

(工序 E)

最后，在本实施例中，冲压加工可以插入后边要讲的电子元件组件的凸部（铸封部分 411）的透孔 307。借助于以上的那些工序，将完成把将成为天线线圈的涡旋状导电图形 308（102）保持在 PET 薄膜制基体 302（101）的单面上的数据载体本体 100。

其次，图 8 示出了电子元件组件 200 的制造工序的一个例子。另外，图 8 所示的内容，除去在最终工序中用铸封 411 树脂密封裸片 408 以及在与数据载体本体 100 之间的连接用电极部分上配置导电性光刻胶 412 之外，与先前参看图 1 说明的内容是一样的。

[金属箔叠层材料制造工序(A)]

在该工序中，制造构成薄膜电路板的原材的 Al-PET 叠层材料 401。该 Al-PET 叠层材料 401，可以这样地形成：例如中间存在着尿烷系粘接剂把 35 微米厚的硬质铝箔 403 重叠到 25 微米厚的 PET 薄膜 402 的单面（在图中为上表面）上，在 150℃、压力 5kg/cm² 的条件下经过热层压后，再经过叠层粘接工序。

[刻蚀掩模印刷工序(B)]

在该工序中，在 Al-PET 叠层材料 401 的硬质铝箔 403 的表面上，形成所希望的刻蚀光刻胶图形 404。该刻蚀光刻胶图形 404 的形成，可以用照相凹版印刷等的方法把在例如 150℃ 左右的温度下熔融的聚烯烃的热塑树脂制粘接剂涂敷到硬质铝箔 403 的表面上，厚度大约 4-6 微米左右的办法进行。该涂敷厚度理想的是根据所要装载的裸片的凸点大小和形状进行调整。除此之外，在该工序中，在数据载体本体 100 的端子焊盘部分 305a、305b 之间的连接部分上配置所需要的电极形状的导电性刻蚀光刻胶图形 412a、412b。该光刻胶图形 305a、305b 的形成用与上述工序同样的胶版印刷进行，作为光刻胶墨水，也可以使用一般情况下使用的丝网漏印法，此外，作为墨水材料也可以使用向例如 Ag 粒子与热可塑性粘接剂的混合物内放入了光聚合剂的材料

00.11.24

或焊料膏等。

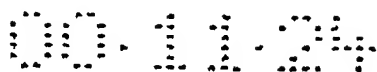
[刻蚀工序(C)]

在该工序中，用以前众所周知的刻蚀工艺除去从刻蚀光刻胶图形 404 露出来的铝箔部分的办法，形成由硬质铝箔 403 构成的布线图形 406。该布线图形 406 的形成，可以采用把从刻蚀光刻胶图形 404 露出来的铝箔部分 405，在温度 50℃ 下浸泡到作为刻蚀液的 NaOH (120g/l) 中的办法进行。在该工序中得到的电路板 407 的表面上出现由硬质铝箔 403 构成的布线图形 406。此外，布线图形 406 的表面，在整个面的范围内被作为刻蚀光刻胶图形（刻蚀掩模）404 使用的聚烯烃的热塑树脂制粘接剂覆盖起来。换句话说，该布线图形 406 的至少是电极区域（与后边要讲的半导体裸片之间的预定连接区）的表面，被热塑树脂涂层 404a 覆盖起来。

[超声波安装工序(D)]

在该工序中，在供给超声波的同时，把半导体裸片 408 安装到电路板 407 上边。该工序包括：在加热覆盖布线图形 406 上边的电极区域 410 的热塑树脂涂层 404a 并使之熔融的状态下，边施加超声波边把半导体裸片 408 的凸点 409 推压到处于该熔融状态的热塑树脂涂层 404a 上边的办法，往后推压熔融的热塑树脂涂层 404a，使凸点 409 与电极区域 410 进行接触的工序（第 1 工序）；在上述凸点 409 与电极区域 410 已进行接触的状态下，采用连续地施加超声波的办法，使凸点 409 与电极区域 410 进行超声波键合的工序（第 2 工序）。

就是说，半导体裸片 408，厚度为 150 微米，可以作为使作为连接用的金属端子的凸点 409 从其底面突出出来的所谓的表面安装式部件构成。在第 1 工序中，该凸点（例如用金构成）409 在加上超声波振动的状态下借助于 150℃ 的加热被推压到熔融的热塑树脂涂层 404a 上。这样一来，熔融的热塑树脂涂层 404a 就借助于凸点 409 的超声波振动，从凸点 409 的顶端位置往后推压而被除去，此外铝箔布线图形 406 表面上边的氧化物层等也借助于振动被机械性地除去。其结果是，凸点 409 与布线图形 406 的电极区域 410 被迫进行接触。在第 2 工序



中, 然后再借助于由振动所产生的摩擦热加热凸点 409 和布线图形的电极区域 410 形成金原子已扩散到铝箔内的金属熔敷部分, 完成两者的超声波键合。

以上的第 1 和第 2 工序, 采用把半导体裸片 408 配置到规定位置上后, 在例如负荷压力 0.2kg/mm^2 下, 加上频率为 63KHz 超声波振动的办法来完成。

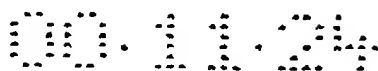
[粘接工序(E)]

在该工序中, 采用除去在提供给电路板的 150°C 的加热的办法, 借助于自然冷却或强制冷却, 使熔融的热塑树脂涂层 404a 再次硬化, 在半导体裸片 408 本体与布线图形 406 之间进行粘接。就是说, 采用使填满于半导体裸片 408 的底面与电路板 407 之间的处于熔融状态的热塑树脂涂层 404a 冷却固化的办法, 使半导体裸片 408 与电路板 407 牢固地进行粘接固定。然后, 半导体裸片 408, 根据需要用众所周知的手法形成铸封部分 411。

其次, 边参看图 9 边说明把电子元件组件 200 安装到数据载体本体 100 上边使得其绝缘性小片 201 跨接构成涡旋状导电图形 102 的旋转导体束 102a, 而且, 隔离成涡旋状导电图形 102 的内周一侧和外周一侧单独进行与涡旋状导电图形之间的电连接的步骤。

(工序 A)

首先, 把电子元件组件 200 装载到数据载体本体 100 上边, 使得电子元件组件 200 的电子部件装载面与数据载体本体 100 的导电图形形成面面对面, 而且使得电子元件组件 200 跨接构成涡旋状导电图形的旋转导体束 102a (换句话说, 进行交叉)。这时, 覆盖作为电子部件的裸片 408 的铸封部分 411 就被收容于在数据载体本体 100 一侧形成了开口的孔 307 内。此外, 在电子元件组件 200 一侧, 将成为对裸片 408 的凸点 409、409 导通的一对铝箔区域 406、406 的电极区域的导电性光刻胶区域 412a、412b, 在数据载体本体 100 一侧位于一对导电性光刻胶图形 305a、305b 的正上边。即, 结果变成为电子元件组件 200 一侧的铜箔区域 406、406 与数据载体本体 100 一侧的导电性光刻



胶图形 305a、305b 中间存在着导电性光刻胶区域 412、412 相互对峙。

(工序 B)

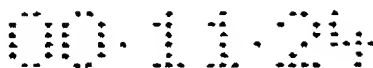
其次，使在 160℃ 加热的加压头 501a、501b 从电子元件组件 200 上边特别是推压到一对导电性导电性光刻胶图形 305a、305b 上，负荷压力为 21.7kg，时间为 20 秒。这时，作为热可塑性粘接剂涂层的导电性光刻胶图形局部熔融软化，粘接固定对电子元件组件 200 的端子区域 406、406 导通的光刻胶区域 412a、412b 和电子元件组件 100 一侧的导电性光刻胶图形 305a、305b。另一方面，由于热塑树脂涂层 404a 部分，在保持绝缘不变的状态下，可以在电子元件组件 200 与数据载体本体 100 之间的键合中利用，此外，涡旋状导电图形 102 的表面的蚀光刻胶 304 作为绝缘材料残留下来，故结果就变成成为电子元件组件 200 的绝缘基体小片 402 (201) 上边的布线图形 (未画出来) 兼用做连结涡旋状导电图形 102 的内外周的飞线构件。其结果是，即使不象现有构造那样，使用飞线构件或背面布线图形等，也可以进行涡旋状导电图形 102 与裸片 408 之间的电连接。

其次，边参看图 10~图 12，边对本发明的数据载体的制造方法的另一个实施例进行说明。另外，该数据载体也是作为航空标签、物流管理用标记、无人剪票用月票等发挥作用的电磁波可读数据载体。因此，该数据载体也与参看图 5 所说明的上述的例子一样，其构成为：使把构成天线线圈的金属箔图形保持在薄膜树脂基体上构成的数据载体本体，和把构成发送接收电路或存储器的半导体裸片安装到薄膜树脂制基体表面的铝箔布线图形上边构成的电子元件组件形成一个整体。

构成天线线圈的涡旋状导电图形 102 (图 5) 的制造工序的一个例子示于图 10。参看该图说明在 PET 薄膜制基体 101 (图 5) 的单面上形成将成为天线线圈的涡旋状导电图形 102 (图 5) 时的制造工序。

(工序 A)

首先，在最初，先准备 Cu—PET 叠层基体 1。作为一个例子，中间存在着尿烷系粘接剂把 10 微米厚的铜箔 303 重叠到 25 微米厚的 PET



薄膜的单面上，在 150°C 、压力 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 的条件下经过热层压以进行叠层粘接。借助于此，制成把铜箔 603 粘接到 PET 薄膜 602 (101) 的表面的 Cu-PET 叠层材料 601。

(工序 B)

其次，在 Cu-PET 叠层材料 601 的铜箔 603 的表面上边形成涡旋状的刻蚀光刻胶图形 604。就是说，用例如胶版印刷法向铜箔 303 上边，具有作为线圈的特性要得到所必须的 L 值、Q 值的匝数、线宽、节距和内外周的涡旋状地印刷绝缘性的刻蚀光刻胶墨水。作为这时的光刻胶墨水，使用用热或激活能量射线进行硬化的墨水。作为激活能量射线，使用紫外线或电子射线，在使用紫外线的情况下，向光刻胶墨水内放入光聚合剂后再使用。

(工序 C)

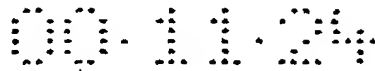
采用用众所周知的刻蚀法除去从借助于上述工序形成的刻蚀光刻胶图形 604 露出来的铜箔部分 603a 的办法，形成构成天线线圈的涡旋状导电图形 605 和内外周的端子焊盘 606a、606b。在进行该刻蚀工艺时，作为刻蚀液，在 50°C 的条件下，使用 FeCl_2 ($120\text{g}/\text{l}$) 刻蚀除去必要的铜箔部分 (Cu)。

然后，一般地说若不除去在上述工序 (B) 中形成的刻蚀光刻胶，则不能把电子元件组件安装到电路上边，就是说不能安装到构成天线线圈的涡旋状图形上边，但在本发明中，由于位于预定键合部位 606a、606b 上的刻蚀光刻胶被后边要讲的键合时的超声波进行的机械性的摩擦除去，故不需要除去绝缘性光刻胶 604。就是说，倘采用本发明，则可以省略刻蚀光刻胶 604 的剥离工序，此外，刻蚀光刻胶 304，还具有也作为铜箔制导电图形 605 的表面保护膜发挥作用的效果。

其次，图 11 示出了电子元件组件 200 的制作工序的一个例子。

[金属箔叠层材料制造工序(A)]

在该工序中，制造构成薄膜电路板的原材的 Al-PET 叠层材料 701。该 Al-PET 叠层材料 701，可以这样地形成：例如中间存在着尿烷系粘接剂把 35 微米厚的硬质铝箔 703 重叠到 25 微米厚的 PET 薄膜 702 的



单面（在图中为上表面）上，在 150°C 、压力 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 的条件下经过热层压后，再经过叠层粘接工序。

[刻蚀掩模印刷工序(B)]

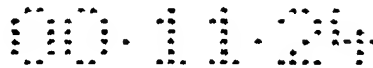
在该工序中，在 Al-PET 叠层材料 701 的硬质铝箔 703 的表面上，形成所希望的刻蚀光刻胶图形 704。该刻蚀光刻胶图形 704 的形成，可以用照相凹版印刷等的方法把在例如 150°C 左右的温度下熔融的聚烯烃的热塑树脂制粘接剂涂敷到硬质铝箔 703 的表面上，厚度大约 4~6 微米左右的办法进行。该涂敷厚度理想的是根据所要装载的裸片的凸点大小和形状进行调整。

[刻蚀工序(C)]

在该工序中，用以前众所周知的刻蚀工艺除去从刻蚀光刻胶图形 704 露出来的铝箔部分的办法，形成由硬质铝箔 703 构成的布线图形 706。该布线图形 706 的形成，可以采用把从刻蚀光刻胶图形 704 露出来的铝箔部分 705，在温度 50°C 下浸泡到作为刻蚀液的 NaOH ($120\text{g}/\text{l}$) 中的办法进行。在该工序中得到的电路板 707 的表面上出现由硬质铝箔 703 构成的布线图形 706。此外，布线图形 706 的表面，在整个面的范围内被作为刻蚀光刻胶图形（刻蚀掩模）704 使用的聚烯烃的热塑树脂制粘接剂覆盖起来。换句话说，该布线图形 706 的至少是电极区域（与后边要讲的半导体裸片之间的预定连接区）的表面，被热塑树脂涂层 704a 覆盖起来。

[超声波安装工序(D)]

在该工序中，在供给超声波的同时，把半导体裸片 708 安装到电路板 707 上边。该工序包括：在加热覆盖布线图形 706 上边的电极区域 710 的热塑树脂涂层 704a 并使之熔融的状态下，边施加超声波边把半导体裸片 708 的凸点 709 推压到处于该熔融状态的热塑树脂涂层 704a 上边的办法，往后推压熔融的热塑树脂涂层 704a，使凸点 709 与电极区域 710 进行接触的工序（第 1 工序）；在上述凸点 709 与电极区域 710 已进行接触的状态下，采用连续地施加超声波的办法，使凸点 709 与电极区域 710 进行超声波键合的工序（第 2 工序）。



就是说, 半导体裸片 708, 厚度为 150 微米, 可以作为使作为连接用的金属端子的凸点 709 从其底面突出出来的所谓的表面安装式部件构成。在第 1 工序中, 该凸点 (例如用金构成) 709 在加上超声波振动的状态下借助于 150℃ 的加热被推压到熔融的热塑树脂涂层 704a 上。这样一来, 熔融的热塑树脂涂层 704a 就借助于凸点 709 的超声波振动, 从凸点 709 的顶端位置往后推压而被除去, 此外铝箔布线图形 706 表面上边的氧化物层等也借助于振动被机械性地除去。其结果是, 凸点 709 与布线图形 706 的电极区域 710 被迫进行接触。在第 2 工序中, 然后再借助于由振动所产生的摩擦热加热凸点 709 和布线图形的电极区域 710 形成金原子已扩散到铝箔内的金属熔融部分, 完成两者的超声波键合。

以上的第 1 和第 2 工序, 采用把半导体裸片 708 配置到规定位置上后, 在例如负荷压力 0.2kg/mm² 下, 加上频率为 63KHz 超声波振动的办法来完成。

[粘接工序(E)]

在该工序中, 采用除去在提供给电路板的 150℃ 的加热的办法, 借助于自然冷却或强制冷却, 使熔融的热塑树脂涂层 704a 再次硬化, 在半导体裸片 708 本体与布线图形 706 之间进行粘接。就是说, 采用使填满于半导体裸片 708 的底面与电路板 707 之间的处于熔融状态的热塑树脂涂层 704a 冷却固化的办法, 使半导体裸片 708 与电路板 707 牢固地进行粘接固定。然后, 半导体裸片 708, 根据需要用众所周知的手法形成铸封部分 711。用以上的工序, 完成电子元件组件 707。

其次, 根据图 12 说明把电子元件组件 707 安装到数据载体 607 上边与天线线圈电连接的工序。该工序用超声波键合技术进行。

(工序 A)

首先, 在电子部件一侧的预定键合部位 708a、708b 和作为数据载体本体一侧的预定键合部位的 606a、606b 互相面对面的对准状态下, 把电子元件组件 707 装载到数据载体本体 607 的上边。

(工序 B)



接着，边加负荷压力 P (0.2kg/mm^2)、频率 V (40KHz) 的超声波振动边把整体下降的一对加压头 801、802 推压到电子元件组件 707 的预定键合部位 708a、708b 的正上部，时间为 T (0.5 秒)。另外 803、804 是与加压头 9、10 面对面配置的砧座。

一般地说，所谓键合，是采用使原子接近到使要进行结合的金属的表面的原子彼此间引力发生相互作用的那样的距离（几个 \AA ），而且，整个面的原子形成有秩序的排列起来进行接触的办法产生的。然而，由于通常金属的表面被氧化物、吸附气体等的薄的表面层覆盖了起来，故妨碍金属原子的接近，不能产生充分的键合力。

于是，在超声波键合法中，采用借助于用上述那样的方法进行超声波振动除去金属表面层，然后再起劲地使原子进行振动进行扩散的办法，使电子元件组件的端子和天线线圈一侧的端子进行粘接固定。

此外，本方法如上所述是以借助于超声波振动除去金属的表面层以实现键合的原理为基础的方法，即便是用图 12 的工序（B），在保持原样不剥离在导电图形的端子焊盘 606a、606b 上边形成的绝缘性刻蚀光刻胶 704 的状态下实施该键合工序，也可以在电子元件组件 707 一侧与数据载体本体一侧之间得到充分的电学接合特性和机械接合特性。借助于以上的工序，就可以完成本发明的薄膜数据载体 DC（参见图 5）。

另外，在以上所说明的实施例中，例如采用在与加压头 801、802 面对面的砧座 803、804 的端面上，设置与熔敷部分形状对应的多个凹凸的同时，调整加压头 801、802 的推压时间的办法，就可以使与突部对应起来局部地产生金属的塑性流动，使被已除去了金属层的部分围起来的那些树脂层借助于超声波振动而进行熔敷。特别是在同时使用这样的金属熔敷和树脂熔敷的情况下，由于会提高电子元件组件的机械性的粘接强度，故在数据载体为易于受到象航空标签或物流管理用标记等那样的粗暴对待的产品时是有效的。

这样完成的薄膜数据载体，由于使用电磁场作为读取媒体，在读取时基本上不受距离和方向等的制约。具体来讲，由于在读取的方向

00.11.04

性上受到制约的程度约为 100~1000mm, 故能够确实地读取半导体内存储的数据。

用本实施例制造的薄膜数据载体的耐湿试验结果(温度 86℃、湿度 85%)示于图 13。如该图所示, 经过了 250 个小时的耐湿试验后的通信距离的变动为 $\pm 10\%$ 以内, 作为凸点连接部分的耐湿可靠性, 被认为可以得到充分的值。

从以上的说明可知, 倘采用本发明, 则可以提供一种由可以把半导体芯片迅速地、电学连接和机械连接都确实地、进而低价格地安装到电路板上边的倒装芯片连接方式实施的半导体芯片的安装方法。

此外, 倘采用本发明, 则可以提供一种可以低价格地大量生产作为航空标签、物流管理用标记、无人剪票用月票等发挥作用的电磁波可读数据载体的数据载体的制造方法。

00.11.24

说明书附图

图 1A

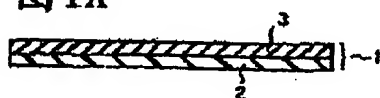


图 1B



图 1C



图 1D

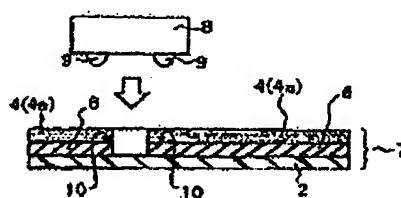
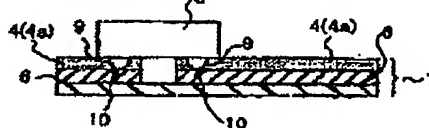


图 1E



00-11-24

图 2A

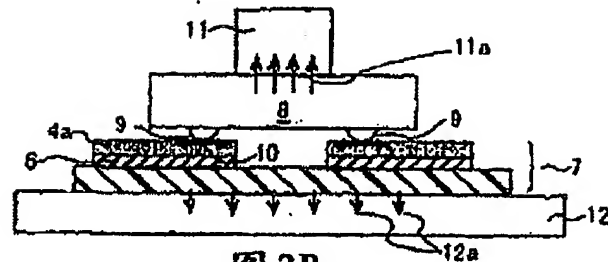


图 2B

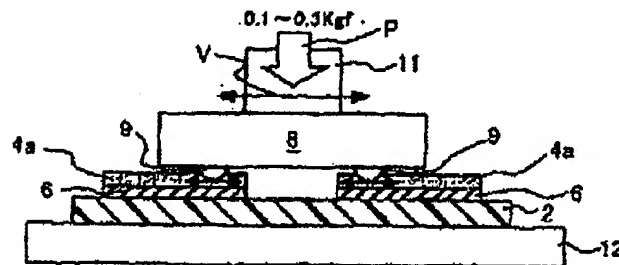
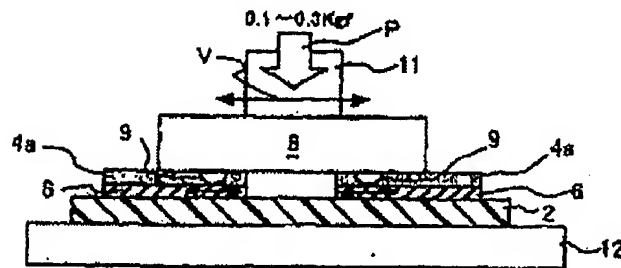
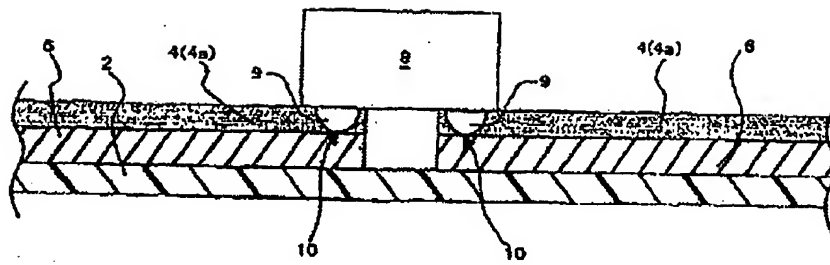


图 2C



00.11.24

图 3



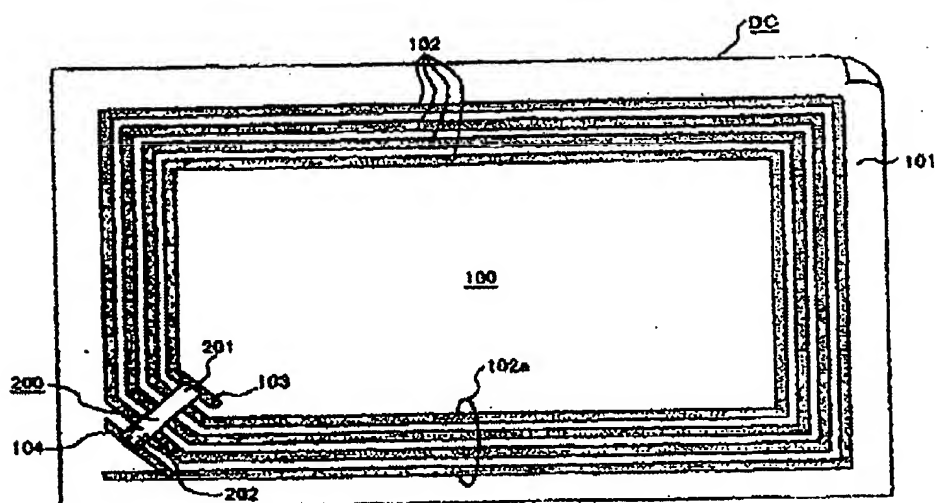
00.11.24

图 4

半导体安装方法	4个柱式凸点的 超声波键合	实施例1
共有强度 (g)	200~250	500~800

00.11.24

图 5



00.11.24

图 7A

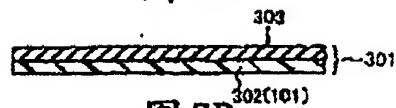


图 7B

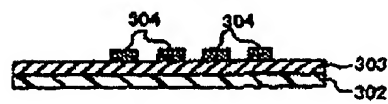


图 7C

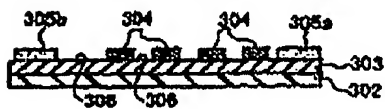


图 7D

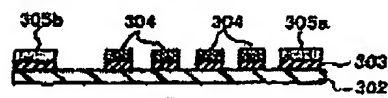
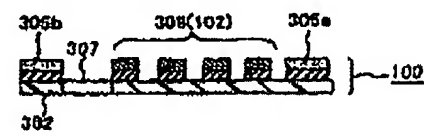


图 7E



00.11.04

图 8A

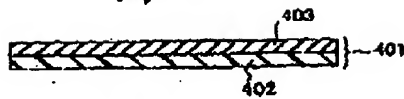


图 8B

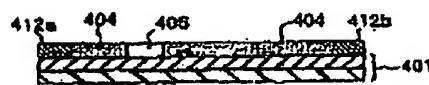


图 8C

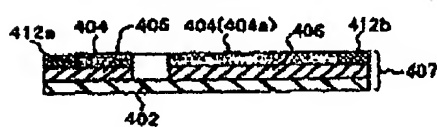


图 8D

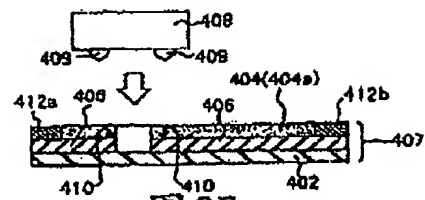
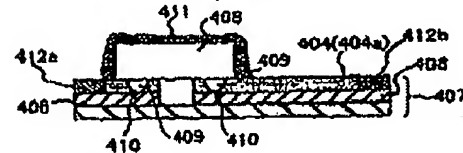


图 8E



00.11.24

图 9A

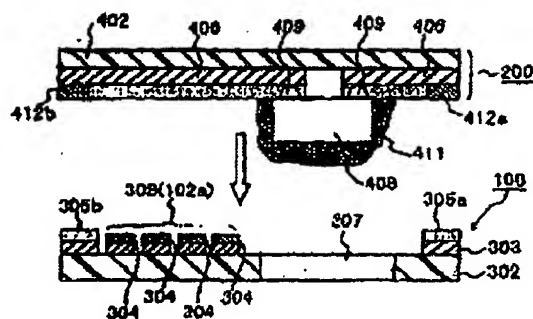
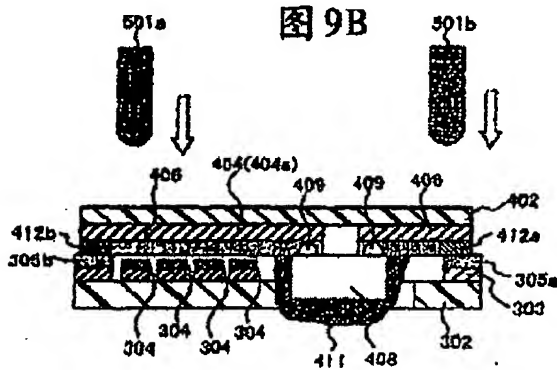


图 9B



00.11.24

图 10A

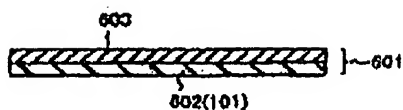


图 10B

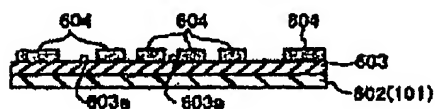
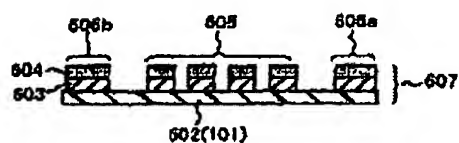
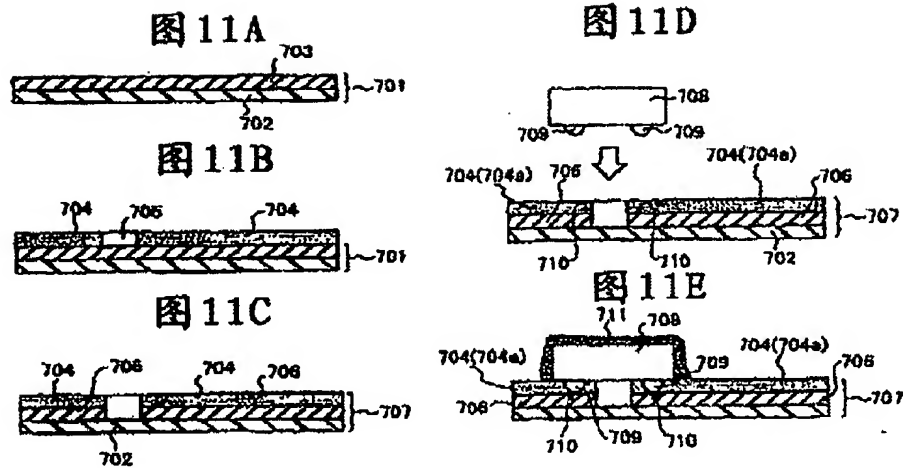


图 10C



00.11.24



00.11.24

图 12A

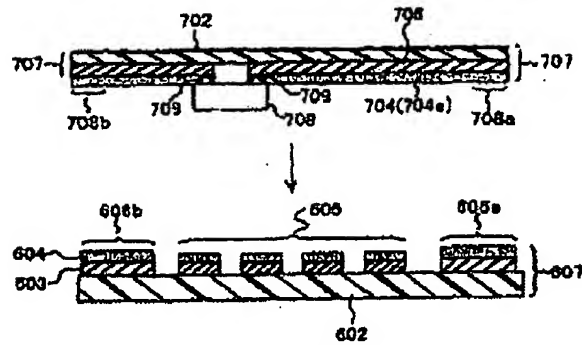
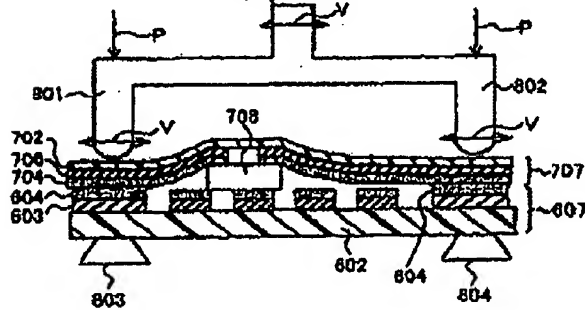


图 12B



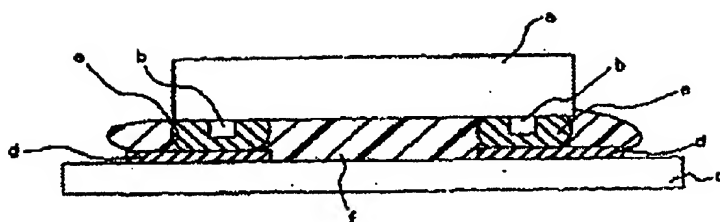
00-11-24

图 13

试验经过 时间	0 hr	120 hr	250 hr
通信 距离 (mm)	95	106	101

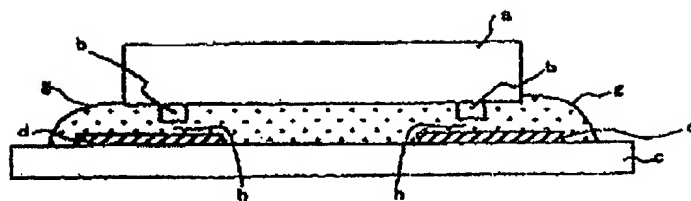
00.11.24

图 14



00-11-24

图 15



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.